

Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo
departamentui prie LR VRM
Švitrigailos g. 18,
03223 Vilnius
pagd@vpgt.lt

DĖL GAISRO APKROVOS SKAIČIAVIMO REGLAMENTAVIMO

Europos Komisijos parengtas Europos žaliasis kursas (toliau „Žaliasis kursas“) kelia tikslus iki 2050 metų pasiekti Europos klimato neutralumą ir neutralizuoti šiltnamio efektą sukeliančių dujų (toliau „ŠESD“) išmetimus.

Įgyvendinant Žaliąjį kursą, ES numato priemones, kaip iki 2030 m. 55% sumažinti ES viduje išmetamų ŠESD kiekį. Statybų sektorius yra vienas iš didžiausių ŠESD šaltinių, nes statybose daugiausia naudojamos medžiagos – betonas, plienas ir stiklas, kurių gamyba yra labai imli energijai, kas sąlygoja didelius CO₂ išmetimus. Medienos naudojimas statybose ir medžio konstrukcijų kiekio didinimas gali ženkliai prisidėti prie ŠESD išmetimų sumažinimo, pakeičiant energijai imlias statybines medžiagas inžinerinės medienos gaminiiais, o taip pat gali „užrakinti“ dalį CO₂ medinėse pastatų konstrukcijose daugelį dešimtmečių, priklausomai nuo pastato gyvavimo trukmės. Be to, medienos gamyba reikalauja mažiau energijos ir sukelia mažiau emisijų nei daugelis kitų statybinių medžiagų, dar labiau mažindama pastatų statybos anglies pėdsaką. Lietuvos Respublikos Vyriausybė savo programoje numato pasiekti, kad iki 2024 metų 50% visuomeninių pastatų Lietuvoje būtų statoma iš medienos ir organinių medžiagų, tokiu būdu drastiškai sumažinant ŠESD pėdsaką statybų sektoriuje.

Projektuojant pastatus Lietuvoje būtina vadovautis LST EN 1991-1-2 standarto nuostatomis, kuris apibrėžia reikalavimus projektuojant statinius, kurie yra atsparūs gaisrui ir turi būti saugūs žmonių gyvybei ir sveikatai.

Atlikus medinių konstrukcijų pastatų projektavimo specifikos ir normatyvinių dokumentų analizę (pateikiama prie šio rašto - Priedas Nr.1) įvertinta, kad:

1. remiantis Gaisrinės saugos pagrindiniais reikalavimais (toliau „GSPR“) projektuojant I (pirmo) atsparumo ugniai laipsnio pastatus, reikalavimai konstrukcijoms (laikančioms, perdangoms, stogo ir kt.) priklauso nuo pastato gaisro apkrovos kategorijos;
2. pagal GSPR punktą Nr. 40 ir lentelę 2 - pastatams, kurie yra I-o atsparumo ugniai laipsnio ir 3-os gaisro apkrovos kategorijos, konstrukcijoms gali būti naudojami **B-s3, d2** degumo klasės statybos produktai, t.y. **medinės, kurios yra tinkamai padengtos degumą mažinančiomis priemonėmis ir užtikrina keliamą atsparumą ugniai**;
3. remiantis GSPR punktu Nr. 32, gaisro apkrova nustatoma vadovaujantis LST EN 1991-1-2 serijos standartais. Tačiau kartu nurodoma, kad gaisro apkrova nustatoma „įvertinus ir apskaičiavus galintį išsiskirti šilumos kiekį, kai **sudega visos statinio, patalpos ar patalpų grupės, atskirtos nuo kitų statinio dalių nustatyto atsparumo ugniai sienomis ir perdangomis (2 lentelė), dėl kurių negalimas ugnies plitimas nustatytą laiką, plote esančioms medžiagoms (taip pat ir statinio konstrukcijų elementams ir jų apdailai)**“;

4. remiantis GSPR punktu Nr. 34 nurodomo, kad „*Nustatant gaisro plėtimosi scenarijų (eigą), vertinami statinio (ar jo dalies) planavimo ir konstrukciniai sprendiniai, statybos produktų (konstrukcijų elementų) degumo charakteristikos, turinčios įtakos gaisro apkrovai*“;
5. remiantis Eurokodas 1 (LST EN 1991-1-2) „Poveikiai konstrukcijoms. 1-2 dalis. Bendrieji poveikiai. Gaisro poveikiai konstrukcijoms“ priedo E punktu E.2.1 gaisro apkrovą turi sudaryti degūs pastato elementai ir atitinkamos konstrukcijos dalys, įskaitant šilumos izoliaciją ir apdailą. **Degiųjų produktų, kurie neapanglėja gaisro metu, galima nevertinti;**
6. Eurokodas 5 (LST EN 1995) „Medinių konstrukcijų projektavimas. 1-2 dalis. Bendrosios nuostatos. Konstrukcijų elgsenos ugnyje skaičiavimas“ aprašo reikalavimus skaičiavimams nustatant konstrukcijų elgseną, įvertinant apanglėjusio sluoksnio susidarymą gaisro atveju, pasyviaja apsaugą nuo ugnies bei jų įtaką konstrukcijos atsparumui ugniai (Eurokodas 5 skyrius 3.4 ir 4);
7. pagal LR galiojančius normatyvinius reikalavimus ir vadovaujantis LST EN 1991-1-2 serijos standartu, ribojant pastate gaisro apkrovą pasyviomis ir aktyviomis priemonėmis iki 600 MJ/m², tinkamai impregnuotų ar apsaugotų, t.y. B-s3, d2 degumo klasėš, **medinių konstrukcijų pastatas gali būti projektuojamas iki 26,5 m (aukščiausio aukšto grindų altitudė) aukščio;**
8. užsienio šalių (Švedijos, Suomijos, Latvijos, Estijos) praktika rodo, kad projektuojant gaisro vystymąsi pastate bei nustatant gaisro apkrovos tankį skaičiavimams **vertinama tik ta konstrukcijų dalis, kuri gaisro atveju praranda stiprumines savybes bei išskiria šilumą** (apanglėjusi ir paveikta pirolizės).

Siekiant LR Vyriausybės programoje iškeltų Žaliojo kurso tikslų ir norint įgalinti inžinerinės medienos konstrukcijų didesnio panaudojimo statybose, atsižvelgiant į tai, kad GSPR skaičiuojant gaisro apkrovą nurodo vadovautis LST EN 1991-1-2 serijos standartais, prašome leisti pilnai taikyti LST EN 1991-1-2 serijos standartus, skaičiuojant pastatų gaisro apkrovą bei konstrukcijų atsparumą ugniai - nustatant gaisro apkrovą vertinti tik tas pastato konstrukcijas ar jų dalį, kurios gaisro atveju yra paveikiamos gaisro (t.y. nevertinti nustatytą gaisro laiką apsaugotas konstrukcijas arba nepažeistas konstrukcijų dalis).

PRIDEDAMA:

- Priedas Nr. 1 – Medinių konstrukcijų pastatų projektavimo specifika ir normatyvinių dokumentų apžvalga (2023 m.)

Lietuvos architektų rūmų

Pirmininkas

Lukas Rekevičius

Nekilnojamojo turto plėtros asociacijos

Valdybos pirmininkas

Vytas Zabilius

Lietuvos statybos inžinierių sąjungos

Robertas Encius

Direktorius

Lietuvos projektavimo įmonių asociacijos

Artūras Abromavičius

Prezidentas

Projektų ekspertizės ir gaisro saugos įmonių asociacijos

Algis Čaplikas

Prezidentas

Lietuvos statybininkų asociacijos

Dalius Gedvilas

Vadovas



MEDINIŲ KONSTRUKCIJŲ PASTATŲ PROJEKTAVIMO SPECIFIKA IR NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ APŽVALGA

2023 METAI

PARENGĖ

Irina Demidova-Buizininė

Gaisrinės saugos projekto dalies vadovė,
nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos
specialistė,
statybinių medžiagų mokslo daktarė

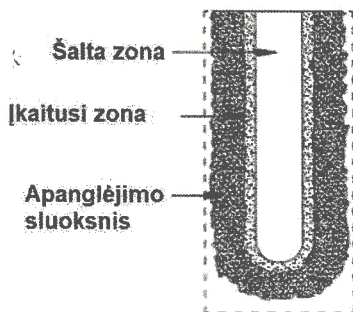
Turinys

Medinės konstrukcijos ir jų savybės	2
Gaisro plitimo ribojimas ir saugos lygio užtikrinimas	4
Lietuvos teisės aktų apžvalga.....	7
Gaisro apkrovos tankio apskaičiavimas	8
Konstrukcijų atsparumo ugniai apskaičiavimas	9
Užsienio šalių normatyvinės bazės analizė	10
Išvados	14
Šaltiniai	15

Medinės konstrukcijos ir jų savybės

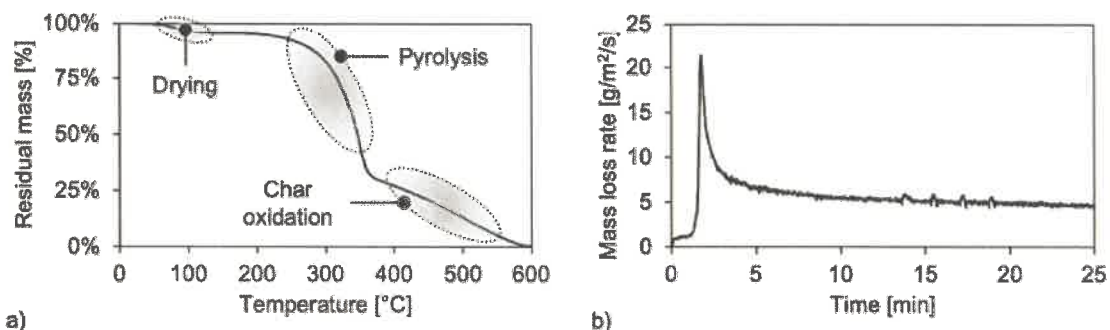
Medienos degimas yra labai sudėtingas procesas. Tačiau pirolizė, užsidegimo, degimo ir degimo proceso nuslopimas yra gerai žinomi ir išnagrinėti procesai.

Kai mediena yra veikiamą ugnies, išorinis sluoksnis dega ir pavirsta į anglį. Tai vyksta maždaug 300 °C temperatūroje. Degimo procesu sukuriama apsauginis suanglėjimo sluoksnis, kuris veikia kaip izoliacija, atitolina šalto sluoksnio įkaitimą.



Pav. 1. Medienos anglijimo procesas

Medienos dalis įkaitusioje zonoje už anglies sluoksnio yra žinoma kaip pirolizės zona, kuriai susidaryti būtina temperatūra nuo maždaug 200°C iki 300°C. Manoma, kad šioje zonoje mediena termiškai skaidosi. Taip konstrukciniuose medienos elementuose atsiranda apsauginis sluoksnis užtikrinantis atsparumą ugniai.



Pav. 2. Medienos skilimo priklausomybė nuo veikiamos temperatūros (a) ir medienos degimo greitis kaip laiko funkcija, kai ją veikia 40 kW/m² šilumos srautas [14]

Pagrindiniai parametrai, turintys įtakos medienos degimui ir pirolizei:

- Medienos tankis
- Plaušelių kryptis
- Gaisro vystymo scenarijus
- Drėgmės kiekis
- Deguonies koncentracija
- Šilumos laidumas
- Apsaugos priemonės
- Konstrukcijos išdėstymas
- Konstrukcijos dydis
- Medienos rūšys.

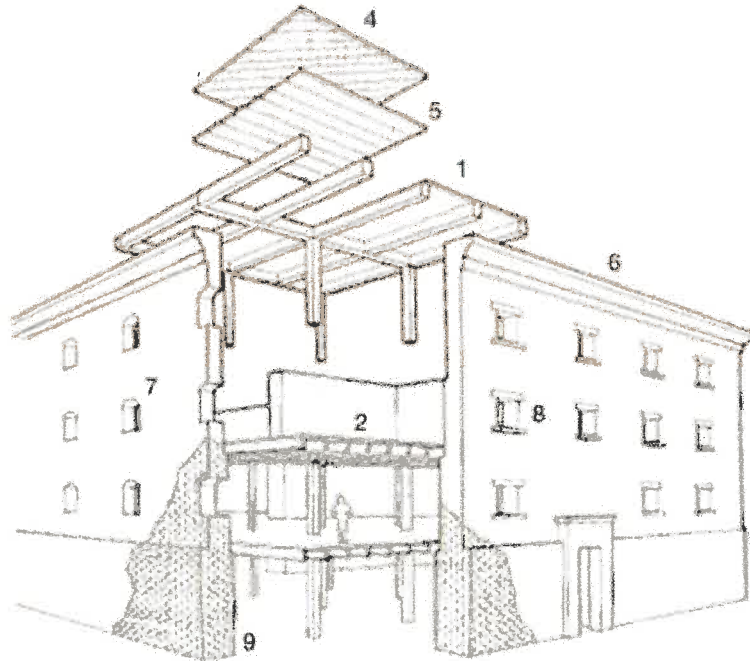
Mediena turi santykinai mažą šilumos laidumą ir santykinai didelę savitąją šiluminę talpą, kas reiškia, kad medžiaga yra termiškai „stora“ ir pasižymi geromis šilumos izoliacinėmis savybėmis.

Medienos degimo šiluma yra maždaug 17,5 MJ/kg ± 2,5 MJ/kg, todėl ji yra geras energijos šaltinis. Degant medienai maždaug 300 °C temperatūroje pasireiškia greita pirolizė ir apanglėjusio sluoksnio formavimosi pradžia. Anglies sluoksnis apriboja šilumos perdavimą į medienos gylį, tačiau šis šilumos perdavimas labai priklauso nuo organinių priemaišų ir konstrukcijų įtrūkimų, nes įtrūkimai užtikrina radiacinį šilumos perdavimą, o taip pat konvekcinį šilumos perdavimą. Įtrūkimai taip pat leidžia „medienos pirolizei“ prasiskverbti pro apanglėjimo sluoksnį ir paskatinti ugnies plitimą į vidų.

Reikia pažymėti, kad statybose naudojamos medinės konstrukcijos iš esmės skirstomos į du tipus/klases - lengvosios medinės karkasinės konstrukcijos ir masyvios medinės konstrukcijos.

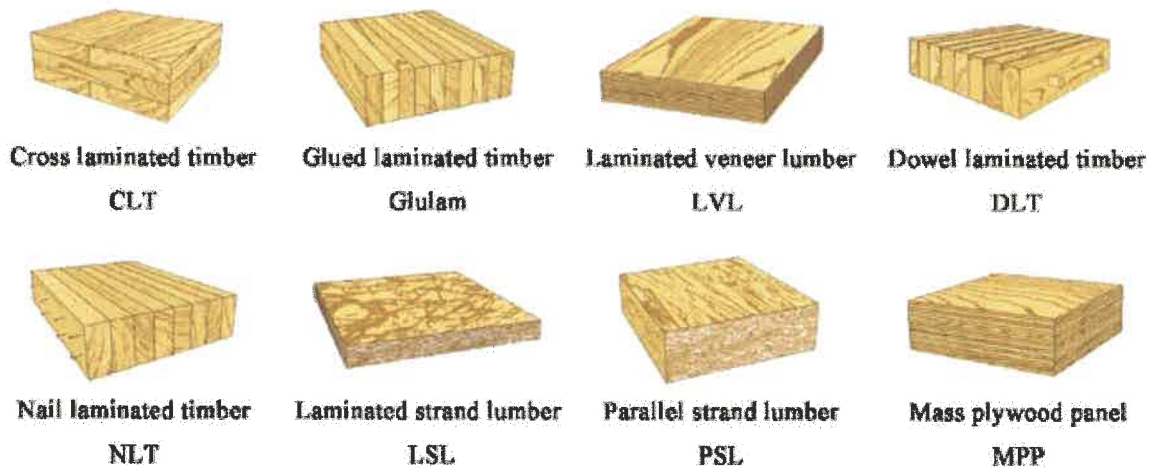
Lengvosios medinės karkasinės konstrukcijos naudojamos mažaukštei gyvenamųjų namų statybai Jungtinėse Amerikos Valstijose, Jungtinėje Karalystėje, Kanadoje bei kitose šalyse. Šiaurės Amerikoje pastatams iki šešių aukštų medinės karkasinės konstrukcijos yra dominuojančios [11, 12].

Terminas „masyvi mediena“ buvo vartojamas šimtmečius ir reiškia didelių gabaritų medines konstrukcijas (pavyzdžiui kolonos, sijos). Pav. 2 pavaizduotos tipiškos masyvios medinės konstrukcijos. Ilgą laiką tradicinės masyvios medienos konstrukcijos buvo daugiausia naudojamos pramoninėms, gyvenamosios ir komercinės paskirties pastatams.



Pav. 3. Tipinės pastatų medinės konstrukcijos

Šiuo metu masyvios medienos gaminiai apima įvairaus paruošimo, apdirbimo produktus, - kryžmai sluoksniuotą medienos plokštę (CLT), laminuotas fanerinės medienos konstrukcijas (LVL), klijuotą laminuotą medieną (Glulam) bei kitus produktus parodytus žemiau.



Pav. 4. Medienos gaminiai (produktai)

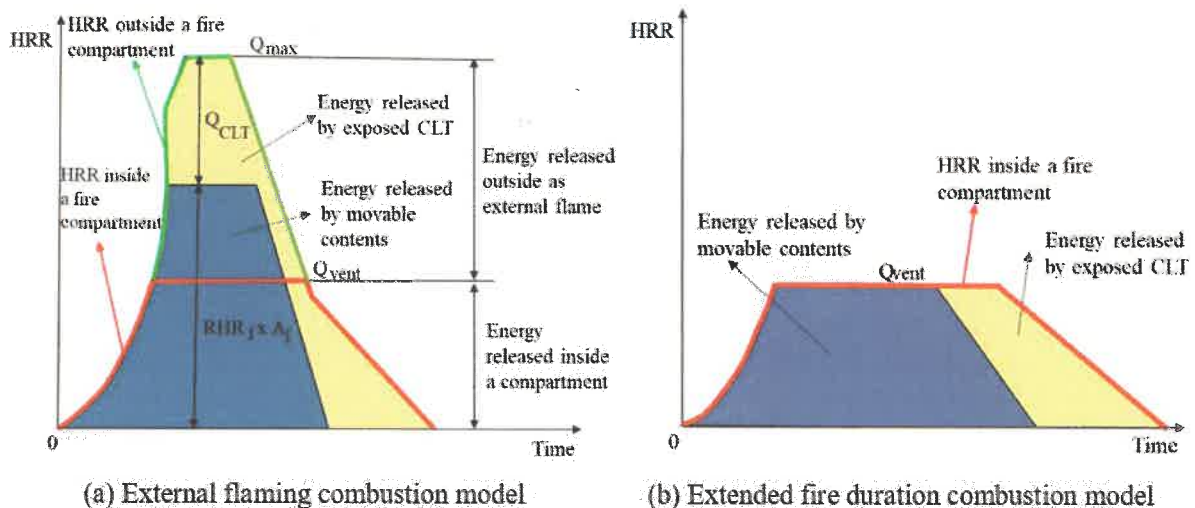
Gaisro plitimo ribojimas ir saugos lygio užtikrinimas

Gaisrinės saugos reikalavimai skirti užtikrinti saugias sąlygas žmonių evakuacijai iš pastato, užkirsti kelią ugnies plitimui į šalia esančius pastatus, sumažinti gaisro išplitimo plotą pastato viduje bei žalą pastatui, užtikrinti saugias sąlygas ugniagesių darbui, apriboti pastato griuvimo tikimybę ir t.t.

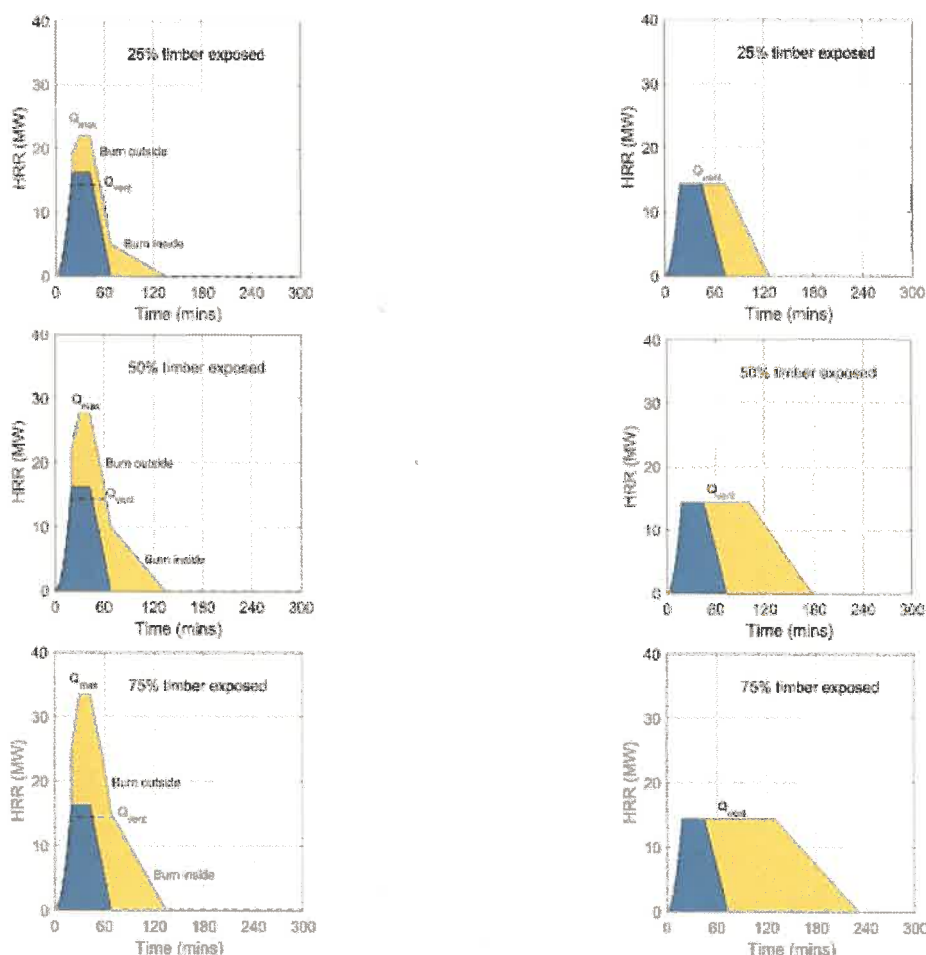
Bet kokia statybinė medžiaga praranda savo stiprumines ir atitvarines savybes, jei gaisras tęsiasi pakankamai ilgai. Plienas praranda stiprumą ir įlinksta, betonas suskyla, o mediena sudega. Todėl tam, kad užtikrinti tinkamą gaisrinės saugos lygį reikia vertinti visus reikalavimus, nepriklausomai nuo konstrukcijų tipų, pastatuose naudojamų pasyviųjų/aktyviųjų gaisro saugos priemonių.

Masyviųjų medinių konstrukcijų pastatai taip pat turi užtikrinti, kad būtų pasiektas reikiamas priešgaisrinės saugos lygis, todėl tam naudojamas įvairių priemonių deriniai. Medinių pastatų problematika pasireiškia tame, kad skirtingai nuo gelžbetonio ar plieno konstrukcijų pastato, be kintamos gaisro apkrovos (baldai, instaliacija, įranga ir t.t.) gaisro atveju išsiskiria žymiai didesnė šiluma ir nuo statybinių elementų, t.y. nekintamos apkrovos (degios konstrukcijos, apdailos elementai, apšiltinimas, fasadų apdaila), todėl medinių konstrukcijų pastatų gaisro apkrovos tankis turi žymiai didesnę įtaką bendrai pastato gaisro apkrovai, išsiskyrusiai gaisro atveju šilumai ir gaisro galiai. Todėl viena iš pasyviųjų priemonių, kuri taikoma užtikrinant gaisro plitimo ribojimą ir mažinant poveikį į konstrukcijas yra dalies ar visų medinių konstrukcijų sienų ir lubų paviršiaus uždengimas nedegiomis sistemomis (gipso kartono plokštės, silikatinės plokštės, stiklas ir pan.).

Dar vienas iš parametru, kuris nagrinėjamas ribojant gaisro plitimą (ne tik medinių konstrukcijų pastate) yra oro tiekimo į patalpas apribojimas [15], t.y. numatant patalpos konfiguraciją taip, kad per angas gaisro atveju pritekėtų ribotas oro kiekis. Nustatyta, kad oro tiekimo ribojimas leidžia užtikrinti žemesnes temperatūrines sąlygas, tai užtikrina mažesnį gaisro poveikį į konstrukcijas, o tai garantuoja didesnę konstrukcijų atsparumą ugniai, nei esant standartinėms sąlygoms. Taip pat ribotas oro tiekimas formuoja mažesnį šilumos išsiskyrimą degant patalpoje baldams, apdailai, konstrukcijoms ir pan.



Pav. 5. Gaisro vystymasis patalpoje, kur naudojamos CLT konstrukcijos



Pav. 6. Gaisro vystymasis, kur buvo nagrinėta skirtinga gaisro paveikta CLT konstrukcijos dalis - 25, 50 ir 75% [13]

Todėl gaisro vystymuisi apriboti gali būti naudojamos įvairios aktyvios ir pasyvios gaisro stabdymo priemonės:

- Suomijoje projektuojant gyvenamosios paskirties pastatus turi būti numatytos ankstyvo gaisro aptikimo priemonės, evakuacijos keliuose negalima jokia gaisro apkrova. Jei būtina medinės konstrukcijos turi būti apsaugotos nedegiomis medžiagomis (EI 60 ar EI 30 atsparumo ugniai), butai tarpusavyje ir nuo kitų patalpų bei šachtų atitveriami bent EI 60 atsparumo ugniai konstrukcijomis (gali būti medinės), gaisro plitimas tarp aukštų ir kitų patalpų apribojamas naudojant sandarinimo priemones, o aukštesniuose pastatuose privaloma stacionari gaisro gesinimo sistema.
- Norvegijoje projektuojant aukštuminį pastatą Mjøstårnet (81 m aukščio) su medinėmis konstrukcijomis pastate buvo įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema ir automatinė gaisro aptikimo sistema. Pastato laikančios konstrukcijos buvo suprojektuotos R 120 atsparumo, D. Taip pat buvo numatyta, kad techninėse ir pagalbinėse patalpose apdailai būtų naudojamos tik nedegios apdailos medžiagos. Abi laiptinės numatytos su viršslėgiu, šachtų atsparumas ugniai – ne mažesnis nei EI 60. Be to pastate buvo įrengtas ugniagesių liftas, sausvamzdžiai bei apsaugos posto patalpa. Degimui fasadu apriboti (numatyto fasado degumo klasė – B, s1 d0) ties kiekvienų aukštų įrengtos liepsnos plitimą stabdančios priemonės, šilumos iziacijai parinkta vata, o 1 bei 2 aukšto lygyje iš fasado pusės bei balkonuose įrengti sprinkleriai. Svarbu paminėti, kad pastate naudotos Glulam ir CLT konstrukcijos D-s2, d2 klasės, išskyrus laiptinių sienas, kurios numatytos B-s1, d0 degumo klasės, ir holo, prieš įeinant į laiptinę, sienas, kurios padengtos A2, s1, d0 degumo klasės medžiagomis. Gaisro saugos konsultanto komentaras apie konstrukcinius sprendimus pastate „Konstrukcijos atlaiko apkrovas per visą galimo gaisro laikotarpį. Mūsų atlikti bandymai rodo, kad klijuota konstrukcija suformuoja apsauginį anglies sluoksnį, kuris neleidžia gaisrui vystytis, ir liepsna užgęsta. Net ir gaisrui ilgai vystantis tokių matmenų klijuotos medienos konstrukcija, kokia naudojama Mjøstårnet, turės vis tiek pakankamai didelį atsparumą ugniai dėka apanglėjusio sluoksnio ir nepažeistos medienos šerdies. Konstrukcijos

pastate yra išdėstytos pakankamu atstumu viena nuo kitos, kad gaisras negalėtų plisti konstrukcijomis. Taip pastatas apsaugomas nuo griūties net ir kilus gaisrui patalpoje“.



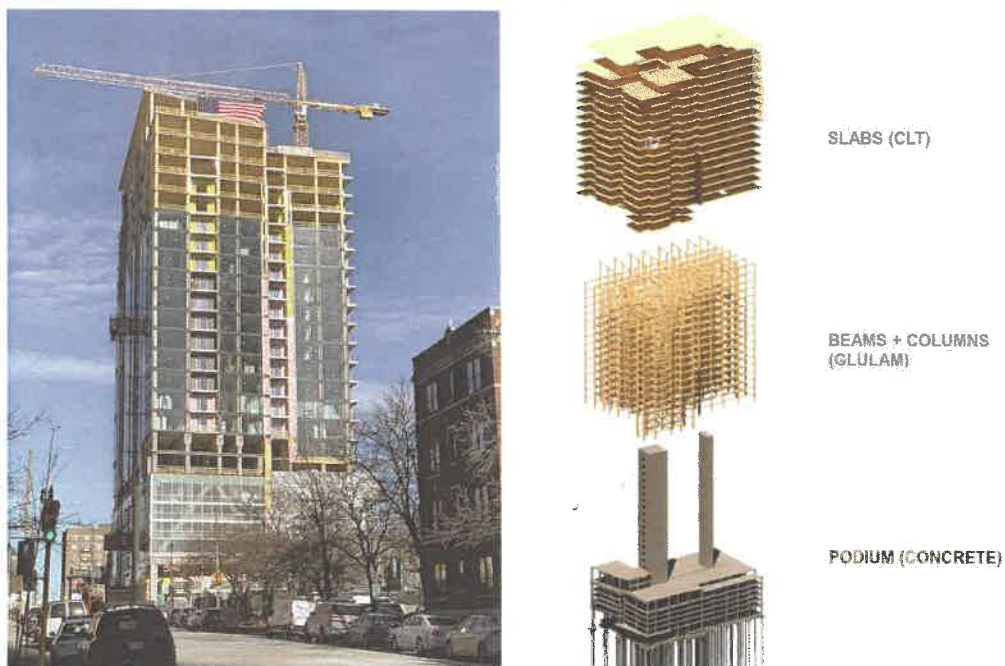
Pav. 7. Mjøstårnet pastato vaizdas iš vidaus



Pav. 8. Mjøstårnet pastato vaizdas iš išorės

- Dar vieno 2014 m. pastatyto pastato (karkasinių konstrukcijų 14 aukštų medinis daugiabutis „Tree“ Norvegijoje) sprendimai gaisro saugos lygiui užtikrinti įtraukia įvairias priešgaisrinės apsaugos priemones, tarp kurių: ties fasadais, kas antrame aukšte, numatomos priemonės liepsnos plitimui sustabdyti, evakuacijos keliuose medinės konstrukcijos buvo dažomos ugniai atspariu laku, kurio tipas Teknosafe 2407 ir Teknosafe 2467, kad būtų išvengta degių paviršių. Taip pat gaisro plitimo stabdymui buvo įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema, o laiptinėse viršslėgis. Laikančių konstrukcijų atsparumas ugniai - R 90, koridoriai ir balkonai atitverti konstrukcijomis 60 min. atsparumo ugniai. Svarbu pažymėti, kad apie 25 % buto sienų ir/ar lubų palikti neapsaugoti, kad gaisro apkrovos padidėjimas nebūtų per didelis.

- „Stadthaus“, taip pat žinomas kaip „Murray Grove“ (UK), yra 9 aukštų gyvenamųjų daugiabučių kompleksas pridurtas 2009 metais, kurį sudaro gelžbetoninių konstrukcijų požeminis aukštas ir 8 aukštai, visiškai sukonstruoti iš CLT plokščių. Nors buvo nustatyta, kad CLT plokštės storis yra pakankamas 60 minučių atsparumo ugniai užtikrinti, visos CLT konstrukcijos buvo papildomai apsaugotos gipso kartono plokštėmis, kurios papildomai garantavo dar 30 min. apsaugos nuo gaisro poveikio.
- 2022 metais pridurtame eksploatacijai 25 aukštų pastate (88,6 m aukščio) „Ascent“ Milwaukee (JAV) numatytos gelžbetoninių konstrukcijų laiptinės, kurios sudarė pastato šerdį. Perdangos projektuotos iš CLT, sijos ir kolonos - klijuotos laminuotos medienos. Pastato laikančios konstrukcijos numatytos R180, o perdangos – REI120 atsparumo ugniai. Neuždengtos mediniai paviršiai ir konstrukcijos pastate sudaro apie 50%. Gairinės saugos lygiui užtikrinti numatyta stacionari automatinė gaisro gesinimo sistema (vanduo tiekiamas iš dviejų nepriklausomų šaltinių), sausvamzdis su pasijungimu kiekviename laiptinės lygyje, gaisro aptikimo sistema su dūmų davikliais, ugniagesių transporto priemonių privažiavimas iš dviejų pastato pusių, elektromechaniniai ugnies vožtuvai, gaisrinis postas, ryšio palaikymo galimybė su priešgaisrine tarnyba, komunikacija pastate balsu ir viršslėgis laiptinėse.



Pav. 9. „Ascent“ pastato vaizdas iš išorės ir vidaus konstrukcijos

Lietuvos teisės aktų apžvalga

Remiantis Gaisrinės saugos pagrindiniais reikalavimais (toliau – GSPR) Lietuvoje pastatai skirstomi į tris (I, II ir III) atsparumo ugniai laipsnius.

III atsparumo ugniai laipsnio pastatai paprastai 1-2 aukštų ir nedidelio ploto, nes šie rodikliai ribojami. Taip pat tokiose pastatuose stipriai ribojamas žmonių skaičius, reikalaujama užtikrinti didesnį vandens kiekį gaisrų gesinimui, draudžiami tam tikri sprendimai – pvz. visuomeninės paskirties pastatuose negalimi atviri vidiniai laiptai. Trumpalaikio apgyvendinimo pastatai (viešbučiai, moteliai ir svečių namai), vaikų namai, prieglaudos, globos namai ir pan. šiai dienai negali būti projektuojami III atsparumo ugniai laipsnio. Atstumas iki kaimyninių pastatų turi būti ne mažiau kaip 10-15 m.

Tokio tipo pastatuose konstrukcijoms nekeliama atsparumo ugniai ir degumo klasės reikalavimai.

II atsparumo ugniai laipsnio pastatai paprastai iki 4 aukštų, leidžiamas didesnis žmonių skaičius, pastato plotas taip pat galimas didesnis nei III atsp. ugniai pastatams. Atstumas iki kaimyninių pastatų turi būti min. 8-10 m.

Tokio tipo pastatuose konstrukcijoms keliamas sąlyginai nedidelis atsparumas ugniai - pvz. laikančios konstrukcijos R45, perdangos REI 20.

Fasadų apšiltinimas ir apdaila gali būti D–s2, d1 degumo klasės, t.y. gali būti naudojamas medis be papildomo apdorojimo ir padengimo. Pastato laikančios konstrukcijos turi būti iš B–s3, d2 degumo klasės statybinių medžiagų, todėl jei naudojamos medinės konstrukcijos jos turi būti papildomai apsaugomos, pvz. padengimas antipirenaus arba apsaistymas vata.

Vidaus patalpų apdailai reikalaujama degumo klasė gali siekti B–s1, d0 (patalpose, kur galimas žmonių skaičius viršija 50).

I atsparumo ugniai laipsnio pastatai įprastai didelio ploto ir aukštesni nei 4 aukštų. Atstumas iki kaimyninių pastatų turi sudaryti 6-8 m. Žmonių skaičius pastate beveik neribojamas. Reikalingas vandens poreikis tokiam pastatui gesinti mažesnis nei III ar II atsparumo ugniai pastatams.

I atsparumo ugniai laipsnio pastatų sąlyginai didelis konstrukcijų atsparumas ugniai, kuris priklauso nuo pastato gaisro apkrovos kategorijos. Kai gaisro apkrovos kategorija yra žemiausia, t.y. 3 (tai reiškia, kad gaisro apkrovos tankis sudaro iki 600 MJ/m²) laikančios konstrukcijos turi būti bent R60, perdangos REI 45. Esant 3 pastato gaisro apkrovos kategorijai pastato konstrukcijų degumo klasė galima ne mažesne kaip **B–s3, d2** (šių degumo klasę medis atitinka tik atveju, kai yra dengtas antipirenaus ar kitomis degumą mažinančiomis priemonėmis).

Pastatai, kurių gaisro apkrova kategorija 3, bet grindų alt. >26,5 m šiai dienai negali būti projektuojami Lietuvoje medinėmis konstrukcijomis arba konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo gaisro poveikio taip, kad degumo klasė būtų ne žemesne kaip **A2-s3, d2**.

Jei apskaičiuota pastato gaisro apkrovos kategorija 2 arba 1 visais atvejais konstrukcijų degumo klasė taip pat turi būti ne žemesne kaip **A2-s3, d2**.

Taip pat PAGD yra parengęs GSPR projektą numatant keitimus, kurie leidžiamą projektuoti I atsparumo ugniai laipsnio 3 gaisro apkrovos kategorijos administracinės, prekybos, paslaugų, maitinimo, transporto, kultūros, mokslo (išskyrus vaikų darželius ir lopšelius), sporto, religinės paskirties pastatus, kurių aukščiausio aukšto altitudė neviršija 26,5 m, neribojant šiai gaisro apkrovos kategorijai nustatyto gaisro apkrovos tankio grindų ploto vienetui, kai juose įrengiamos visos žemiau išvardytos priemonės:

- visose pastato patalpose įrengiama stacionarioji gaisrų gesinimo sistema kartu su A tipo GAS sistema (adresuojama gaisro aptikimo ir signalizavimo sistema), neatsižvelgiant į teisės aktuose nurodytas išimtis, leidžiančias tam tikrose patalpose ar jų dalyse neįrengti stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų, gaisro aptikimo ir signalizavimo sistemų;
- visuose pastato aukštų evakavimo(si) keliuose (koridoriuose, vestibuliuose, fojė, holuose, išskyrus laiptines), kurie ribojasi ir veda į laiptinę, įrengiama mechaninė dūmų ir šilumos valdymo sistema;
- evakuacijai pastatuose, kurių aukščiausio aukšto grindų altitudė neviršija 9 m, įrengiamos L1 tipo arba N tipo (neuždūmijamos) laiptinės, kitais atvejais įrengiamos N tipo (neuždūmijamos) laiptinės. Laiptinių laiptatakams, aikštelėms, laiptus laikančiosioms dalims, vidinių sienų konstrukcijoms, laiptinių vidinėms sienoms, luboms ir grindims įrengti turi būti naudojami ne žemesnės kaip A2–s3, d2 degumo klasės statybos produktai;
- keliai privažiuoti prie pastatų, kurių aukščiausio aukšto grindų altitudė daugiau kaip 9 m, turi būti įrengiami ne mažiau kaip iš dviejų išilginių pastato pusių taip, kad ugniagesiai gelbėtojai automobiliais kopėčiomis ir (arba) automobiliais keltuonais, atsižvelgiant į jų technines galimybes, galėtų patekti į visus pastato langus ir avarinius išėjimus;
- vandens kiekis gaisrui gesinti iš išorės turi būti numatytas 10 l/s didesnis, nei nustatytas Lauko gaisrinio vandentiekio tinklų ir statinių projektavimo ir įrengimo taisyklėse.

Gaisro apkrovos tankio apskaičiavimas

Remiantis Gaisrinės saugos pagrindiniais reikalavimais pastato gaisro apkrova nustatoma vadovaujantis LST EN 1991-1-2 serijos standartais.

Gaisro apkrovos tankis nustatomas remiantis LST EN 1991-1-2 (toliau – EC 1) Priedu E ir apskaičiuojamas atsižvelgiant į patalpų funkcinę paskirtį. Taip pat EC 1 nurodo, kad:

- p. E.1 Skaičiavimams naudojamas gaisro apkrovos tankis turėtų būti projektinė vertė, pagrįsta matavimais arba ypatingais atvejais pagal nacionaliniuose teisės aktuose nurodytus atsparumo ugniai reikalavimus. (angl. - *The fire*

load density used in calculations should be a design value, either based on measurements or in special cases based on fire resistance requirements given in national regulations.)

- p. E.2.1 Gaisro apkrovą turėtų sudaryti visas degus pastato turinys ir atitinkamos degiosios konstrukcijos dalys, įskaitant apšiltinimą ir apdailą. Nereikia atsižvelgti į degias medžiagų dalis, kurios gaisro metu nesudega. (angl. - *The fire load should consist of all combustible building contents and the relevant combustible parts of the construction, including linings and finishings. Combustible parts of the construction which do not char during the fire need not to be taken into account.*)
- p.E.2.3 Tose pastato dalyse, kurios suprojektuotos taip, kad atlaikytų gaisro poveikį, į gaisro apkrovą neatsižvelgiama (angl. - *Fire loads in containments which are designed to survive fire exposure need not be considered.*).

Gaisro apkrovos tankio reikšmė nustatoma iš funkcinės priklausomybės:

$$q_{f,d} = q_{f,k} \cdot m \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n$$

Čia:

$q_{f,k}$ – skaičiuotina gaisro apkrovos reikšmė;

m – sudegimo koeficientas (koeficientas, įvertinantis kokia medžiagos dalis sudegs ir išskirs tam tikrą šilumos kiekį);

δ_{q1} – koeficientas, kuriuo įvertinama gaisro kilimo rizika dėl gaisrinio skyriaus dydžio;

δ_{q2} – koeficientas, kuriuo įvertinamas gaisro kilimo rizika dėl patalpų paskirties;

δ_n – koeficientas, kuriuo įvertinama panaudotų gaisrinės saugos priemonių įtaka gaisro kilimui ir vystymuisi.

Apibendrinant galima sakyti, kad gaisro apkrovos tankis priklauso nuo konkretaus objekto kintamos (balnai, įvairi įranga, drabužiai, t.t.) ir nekintamos apkrovos (pastato konstrukcijos, apšiltinimas ir pan., kas pilnai sudega per gaisrą), inžinerinių sistemų (dūmų šalinimas, viršslėgis, gaisro aptikimo, gesinimo, informavimo sistemos ir t.t.), pastato patalpos rizikos kilti gaisrui, patalpos dydžio ir kt. parametru.

Konstrukcijų atsparumo ugniai apskaičiavimas

Remiantis Gaisrinės saugos pagrindiniais reikalavimais pastato medinių konstrukcijų atsparumas ugniai nustatomas vadovaujantis LST EN 1995-1-2:2005 serijos standartais.

Remiantis Eurokodas 5 turi būti nagrinėjamos visos medinės ar klijuotos medienos konstrukcijos, kurios veikiamos gaisro, o taip pat medinės konstrukcijos, kurios apsaugotos nuo gaisro, bet per tam tikrą gaisro poveikio trukmę netenka apsaugos sluoksnio (apsaugos paviršius suyra) ir pradeda anglėti.

Medinių konstrukcijų elgsenos gaisro metu skaičiavimui paremti naudojama „efektyviojo skerspjūvio“ sąvoka, t.y. skerspjūvio, gauto atėmus nuo tikrojo konstrukcijos storio per tam tikrą laiką gaisro paveiktą suanglėjusį sluoksnį. Skerspjūvio rodiklių skaičiavimas grindžiamas tikroju apanglėjimo gyliu, įskaitant kampų apvalumus.

Efektyvusis skerspjūvis apskaičiuojamas sumažinus pradinį skerspjūvį efektyviuoju apanglėjimo gyliu d_{ef} :

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$$

Čia:

d_0 – sluoksnio, kurio stipris ir standis laikomi lygūs nuliui, storis;

k_0 – koeficientas;

$d_{char, n}$ – sąlyginis apanglėjimo gylis.

Anglėjimo greitis mažesnį tankį turinčios medinės konstrukcijos yra didesnis lyginant su tankesnę medinę konstrukcija:

	β_0	β_n
	mm/min	mm/min
a) Spygliuočių mediena ir bukas		
Klijuota sluoksniuotoji mediena, kurios charakteristinis tankis yra $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,7
Vientisoji mediena, kurios charakteristinis tankis yra $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,8
b) Lapuočių mediena		
Vientisoji arba klijuota sluoksniuotoji lapuočių mediena, kurios charakteristinis tankis yra 290 kg/m^3	0,65	0,7
Vientisoji arba klijuota sluoksniuotoji lapuočių mediena, kurios charakteristinis tankis yra $\geq 450 \text{ kg/m}^3$	0,50	0,55
c) LVL, kurios charakteristinis tankis yra $\geq 480 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,7
d) Plokštės		
Medinės plokštės	0,9 ^a	–
Fanera	1,0 ^a	–
Pertvarkytosios medienos plokštės, išskyrus fanerą	0,9 ^a	–

^a Reikšmės galioja, kai charakteristinis tankis yra 450 kg/m^3 , o plokštės storis – 20 mm; jei storis ir tankis kitoks, žr. 3.4.2(9).

Pav. 10. Medienos konstrukcijų skaičiuotinė anglėjimo sparta [2]

Medinių konstrukcijų atsparumo ugniai skaičiavimui reikia žinoti:

- šiluminio poveikio kryptį gaisro atveju (vienpusis, dvipusis, pan.);
- medienos apsaugos nuo ugnies būdas;
- anglėjimo greitį;
- konstrukcijos tipas (CLT, LVL ar pan.) bei konstrukcijų jungimo būdas;
- temperatūros pasiskirstymą medinio elemento skerspjūvyje;
- stipruminių rodiklių pokyčius, veikiant gaisro sąlygomis.

Užsienio šalių normatyvinės bazės analizė

Skirtingų šalių norminiai reikalavimai skiriasi priklausomai nuo pastato dydžio, didžiausio pastato priešgaisrinio skyriaus dydžio, pastato paskirties arba pastato aukščio (aukštų skaičiaus).

Šalys, kurios analizuojamas jų statybos techninius reglamentus lyginant - Suomija, Švedija, Latvija ir Estija.

Reikalavimų aprašymas ir palyginimas įtraukia esminius skirtumus, bet neapima visų galimų variantų ir situacijų. Detalesnei analizei atlikti būtinas išsamesnis tyrimas. Taip pat analizei buvo naudojamos normų redakcijos, kurios galėjo būti atnaujintos nuo prieinamų internetu versijų.

Švedija

Švedijos normatyvinis reglamentavimo principas kiek skiriasi nuo kitų šalių teisės aktų, nes reikalavimai skirstomi priklausomai nuo pastato paskirties, aukščio ir žmonių skaičiaus.

Br0 klasės pastatai, kur aukštų skaičius virš 16, arba/ir kur sąlyginai didelis žmonių skaičius, pvz.: parduotuvės, teatrai, mokslo paskirties pastatai su žmonių skaičiumi virš 1000 žm. arba restoranai, kur gali būti vartojamas alkoholis ir susidaro virš 300 žm.

Br1 klasės pastatai, kur aukštų skaičius virš 3. Taip pat viešbučio paskirties pastatai, visuomeninės paskirties pastatai, kur antrame aukšte galimas žmonių skaičius virš 150 žm. arba pastatai, kur galimi žmonės su negalia, pvz. senelių namai, reabilitacijos centrai protinę negalią turintiems žmonėms ar pan.

Br1 klasės pastatų apdailai iš lauko turi būti naudojamos medžiagos **A2-s,d0** degumo klasės. Pastate iki 8 aukštų su SGGs apdailai iš lauko galima naudoti **D-s2,d2** degumo klasės (neimpregnuotas antipirenis medis).

Laikančioms konstrukcijoms nėra keliami degumo klasei reikalavimai, yra keliami tik atsparumo ugniai reikalavimai, pvz. REI 60. Taip pat normos numato reikalavimus apdailai iš vidaus. Pavyzdžiui patalpoms (išskyrus evakuacijos kelius ar spec. paskirties patalpų) paviršių apdaila turėtų būti:

- Br1 pastatų klasės pastatuose lubų paviršiaus apdaila turi būti B-s1,d0 degumo klasė, pritvirtinta prie A2-s1,d0 medžiagos arba paviršius turi būti padengtas užtikrinant ne žemesnę kaip K₂10/B-s1,d0 klasę. Sienų paviršių apdaila turi būti bent C-s2,d0 degumo klasės.
- Br2 pastatų klasės pastatuose lubų paviršiaus apdaila turi būti bent C-s2,d0 klasės, pritvirtinta prie A2-s1,d0 medžiagos arba padengtas užtikrinant K₂10/B-s1,d0 klasę. Sienų paviršių apdaila turi būti bent D-s2,d0 degumo klasės.
- Br3 pastatų klasės pastatuose lubų ir sienų paviršių apdaila turi būti bent D-s2,d0 degumo klasės.

Mažesniems elementams apdaila gali būti žemesnės klasės, nors ne žemesnėje kaip D-s2,d0 atsparumo ugniai klasė. Mažesni konstrukciniai elementai atitinka konstrukcinius elementus, kurių bendras plotas yra mažesnis nei 20%.

Skaidant pastatą į sekcijas pagal patalpų paskirtį reikalavimas sienoms priklauso nuo patalpų (gaisrinio skyriaus) gaisro apkrovos kategorijos.

	Gaisro apkrovos kategorijos tankis (MJ/m ²)		
	iki 800 MJ/m ²	iki 1600 MJ/m ²	virš 1600 MJ/m ²
Atskiriančios konstrukcijos atsparumas ugniai	EI 60	EI 120 (EI 60*)	EI 240 (EI 120*)

Pastaba: * - kai pastate įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema.

Skaidant pastatus į gaisrinius skyrius ugniasienių atsparumas ugniai taip pat priklauso nuo gaisrinio skyriaus gaisro apkrovos kategorijos:

	Gaisro apkrovos kategorijos tankis (MJ/m ²)		
	iki 800 MJ/m ²	iki 1600 MJ/m ²	virš 1600 MJ/m ²
Br1 klasės	REI 90-M	REI 120-M	REI 240-M
Br2, Br3 klasės	REI 60-M	REI 90-M	REI 120-M

Minimali fasadų degumo klasė turi būti ne žemesnę kaip **A2-s1,d0**. Kai pastate įrengiama stacionari gaisro aptikimo sistema fasado degumo klasę galima sumažinti iki **D-s2,d2**. Taip pat fasado sprendimai (ugnies plitimo fasadu) gali būti pagrįsti bandant pagal SP Fire 105 standartą. Tarp skirtinguose aukštuose esančių langų turi būti išlaikytas bent 1,2 m atstumas arba langai turi būti numatyti EI 30 atsparumo ugniai.

Suomija

Remiantis E1 THE NATIONAL BUILDING CODE OF FINLAND pastatai skirstomi į tris (P1, P2 ir P3) atsparumo ugniai laipsnius (klases). Laikoma, kad P1 ugnies klasės pastatų laikančiosios konstrukcijos atlaiko gaisrą, todėl pastato dydis ir gyventojų/lankytojų skaičius neribojamas.

P2 atsparumo ugniai klasės pastatų laikančiųjų konstrukcijų reikalavimai žemesni už P1 klasės pastatams keliamus reikalavimus. Saugos lygis pastate pasiekiamas nurodant reikalavimus, ypač dėl sienų, lubų ir grindų paviršių savybių. Be to, atsižvelgiant į pastato paskirtį, ribojamas aukštų skaičius ir lankytojų/darbuotojų skaičius (pvz. 2 aukštų prekybos ir paslaugų pastate gali būti iki 250 žmonių, o 2 a. institucijų pastatuose – iki 25 darbo vietų).

P3 atsparumo ugniai klasės pastatų laikančiosioms konstrukcijoms specialių reikalavimų atsparumui ugniai nenumatyta. Pakankamas saugos lygis pasiekiamas ribojant pastatų dydį ir lankytojų/darbuotojų skaičių priklausomai nuo pastato naudojimo (pvz. 2 aukštų prekybos ir paslaugų pastate gali būti iki 50 žmonių, o institucijų pastatai galimi vieno aukšto kai lankytojų/darbuotojų skaičių neviršija 10 darbo vietų).

Kaip ir Lietuvoje pastatų gaisrinio skyriaus plotas priklauso nuo pastato paskirties. Kuo pastato atsparumo ugniai klasė aukštesnė tuo galimas gaisrinio skyriaus didesnis plotas, išskyrus gyvenamosios paskirties pastatus, kuri priešgaisrinėmis atitvaromis EI 60 atitveriamas kiekvienas butas.

P1 atsparumo ugniai klasės pastatų reikalavimas laikančiosios konstrukcijos atsparumui priklauso nuo pastato gaisro apkrovos kategorijos, pavyzdžiui:

	Gaisro apkrovos kategorijos tankis (MJ/m ²)		
	iki 600 MJ/m ²	iki 1200 MJ/m ²	virš 1200 MJ/m ²
3-8 aukštų pastatas	R 60	R 120	R 180
Virš 8 aukštų pastatas	R 120	R 180	R 240

3-8 aukštų pastatuose apdailai iš lauko gali būti naudojamos medžiagos **B-s2, d0** arba **D-s2, d2** degumo klasės (jei pastate įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema arba pastatas žemesnis nei 4 aukštų). Aukštesniuose pastatuose apdailai iš lauko naudojamos medžiagos turi būti ne žemesnės kaip B-s1,d0 klasės.

Iki 2020 metų teisės aktų pakeitimų P1 atsparumo ugniai klasės pastatų laikančioms konstrukcijoms galėjo būti naudotos tik A2-s1, d0 degumo klasės statybos medžiagos. Naujieji reglamento pakeitimai leidžia saugiai naudoti neapsaugotą masyvią medieną **D-s2, d2 klasės** statant iki 8-nių aukštų gyvenamuosius namus. Dar labiau mediena gali būti naudojama ir vidaus apdailai jei tik konstrukciniai ir atitveriamieji elementai užtikrina tinkamą atsparumą ugniai (pvz. jei medienos patalpose kiekis siekia iki 20% konstrukcijų atsparumas ugniai turi garantuoti bent R 60, jei mediena padengtas nuo 20 iki 80% patalpos plotas – R90, jei daugiau nei 80% - R 120 – t.y. priklausomai nuo garso apkrovos) [9, 10].

Latvija

Kaip ir Lietuvoje Latvijoje pastatai skirstomi į tris (U1, U2 ir U3) atsparumo ugniai laipsnius (klases). Šios klasės dar skirstomos į pogrupius – U1 į U1a ir U1b, o U2 į U2a ir U2b [8]. Pagal konstrukcijos klasę pastatui nustatomi reikalavimai konstrukcijų atsparumui ugniai, konstrukcijų degumo klasei, apdailos paviršiams ir kiti.

Ištrauka iš reikalavimų konstrukcijų atsparumui ugniai:

Pastato konstrukcija	Gaisrinio skyriaus konstrukcijų elementų (turinčių ugnies atskyrimo ir (ar) apsaugos funkcijas) atsparumas ugniai ne mažesnis kaip (min.)				
	U1		U2		U3
	U1a	U1b	U2a	U2b	
Laiptinės laikančios sienos	REI 120	REI 60	REI 60	REI 30	--
Kolonos	REI 120	REI 60	REI 60	REI 30	--
Laiptinės laiptatakiai ir aikštelės, laiptus laikančiosios dalys	R 60	R 30	R 60	R 30	--

Gaisro apkrova pastatams (gamybos, sandėliavimo, garažams, ūkio paskirties ir pan.) taip pat apskaičiuojama ir rezultatas lemia koks galimas gaisrinio skyriaus plotas bei aukštis. Visuomeninės paskirties patalpoms gaisro apkrova nustatoma tik tam tikroms zonoms.

Remiantis Latvijos reikalavimais aukščiausios atsparumo ugniai klasės (U1a) pastatams fasadų apšiltinimui ir apdailai galima naudoti A2-s1,d0 degumo klasės medžiagas. U1b klasės pastatams iki 8 m aukščio galios B-s1, d0 degumo klasės medžiagos.

Žemesnės atsparumo ugniai klasės pastatams iki 28 m aukščio, priklausomai nuo pastato aukščio, apdailos paviršiaus ploto vienoje vietoje bei liepsnos plitimą stabdančių priemonių išdėstymo fasadams gali būti numatytos medžiagos ne žemesnės degumo klasės nei C-s2,d2.

Nepriklausomai nuo atsparumo ugniai klasės (išskyrus U3) pastate evakuacijos keliose sienoms draudžiama naudoti žemesnės nei A1 degumo klasės statybinės medžiagos, o grindims A1 bei A2.

U1 klasės pastatams laikančioms konstrukcijoms galimos tik **A1** degumo klasės statybinės medžiagos, o U2 – **B-s2, d0**, bet tik su sąlyga, kad atsparumo ugniai klasė U2b (t.y. pastatas iki 8 m) arba U2a klasei (iki 14 m aukščio) administracinės, mokslo ir pan. paskirties pastatams jei:

- Pastate įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema;
- Evakuacijai numatyti du išėjimo keliai;
- Kiekvienoje patalpoje galima užtikrinti dūmų šalinimą per langą.

Gyvenamosioms paskirties pastatams, viešbučiams ir biuro paskirties pastatams (netinka komerciniams ir visuomeninės paskirties pastatams, tokiems kaip prekybos centrai, teatrai ir kt.) nuo 2017 metų įsigaliojo išimtis, kad iki 18 m aukščio pastatų konstrukcijos gali būti projektuojamos ne žemesnės nei **D-s2, d0** degumo klasės jei:

- Pastate įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema arba, kaip alternatyva, visos konstrukcijos uždengiamos K₂60 arba A2-s1, d0;
- Evakuacijai numatyti du išėjimo keliai;
- Visos konstrukcijos turi būti bent 60 min. atsparumo ugniai;
- Fasado degumo klasė iki 4 m nuo žemės turi būti A2-s1, d0 degumo klasės, aukščiau gali būti B-s1, d0 su liepsnos plitimo fasadu stabdančiais barjeriais;
- Fasado apšiltinimo degumo klasės turi būti A2-s1, d0.

Estija

Remiantis Estijos reikalavimams EVS 812-6:2012/A2:2017 „Ehitiste tuleohutus. Osa 6, Tuletõrje veevarustus“ (angl. - „Fire safety requirements for buildings and requirements for firefighting water supply“) pastatai skirstomi į tris (TP1, TP2 ir TP3) atsparumo ugniai laipsnius (klases). Laikoma, kad TP1 ugnies klasės pastatų laikančiosios konstrukcijos atlaiko gaisrą, todėl pastato dydis ir gyventojų/lankytojų skaičius neribojamas.

TP2 atsparumo ugniai klasės pastatų laikančiųjų konstrukcijų reikalavimai žemesni už P1 klasės pastatams keliamus reikalavimus. Saugos lygis pastate pasiekiamas nurodant reikalavimus, ypač dėl sienų, lubų ir grindų paviršių savybių. Taip pat kaip ir Lietuvoje ar Suomijoje atsižvelgiant į pastato paskirtį, ribojamas aukštų skaičius ir lankytojų/darbuotojų skaičius.

TP3 atsparumo ugniai klasės pastatų laikančiosioms konstrukcijoms specialių reikalavimų atsparumui ugniai nenumatyta. Pakankamas saugos lygis pasiekiamas ribojant pastatų dydį ir lankytojų/darbuotojų skaičių priklausomai nuo pastato naudojimo.

Skirtingai nuo Lietuvos ar Suomijos gaisro apkrovos kategorija turi būti apskaičiuota kaip TP1, taip ir TP2 atsparumo ugniai pastatams. Laikančių konstrukcijų reikalavimų priklausomybė nuo pastato aukščio ir gaisro apkrovos kategorijos:

Pastato konstrukcija	Gaisrinio skyriaus konstrukcijų elementų (turinčių ugnies atskyrimo ir (ar) apsaugos funkcijas) atsparumas ugniai ne mažesnis kaip (min.)						
	TP1			TP2			TP3
	>1200 MJ/m ²	600-1200	<600 MJ/m ²	>1200 MJ/m ²	600-1200	<600 MJ/m ²	
2 aukštų pastato konstrukcijos	R 120	R 90	R 120	R 30	R 30	R 30	--
3–8 aukštų pastato konstrukcijos	R 180	R 120	R 60	--	--	--	--
Daugiau nei 8 aukštų pastato konstrukcijos	R 240	R 180	R 120	--	--	--	--

Nepriklausomai nuo gaisro apkrovos kategorijos TP1 klasės pastate evakuacijos keliose sienoms draudžiama naudoti žemesnės nei **A2-s1, d0** degumo klasės statybinės medžiagos, o grindims D_{FL}-s1, TP2 ir TP3 klasės pastate - žemesnės nei B-s1, d0 degumo klasės statybinės medžiagos, o grindims D_{FL}-s1.

Pagal 2017 pakeitimus medinių konstrukcijų 5-8 aukštų gyvenamosios ir administracinės paskirties pastate privaloma stacionari gaisro gesinimo sistema. Taip pat galima sprendimas - medinių konstrukcijų uždengimas betono ar plieno lakšto sistemomis.

Išvados

- Dėka medienos pirolizės proceso ir anglies sluoksnio susidarymo medienai užtikrinamas apsauginis sluoksnis, kuris stabdo šilumos perdavimo procesus į šerdį, o nepažeista konstrukcijos dalis tarnauja atlaikyti apkrovai gaisro atveju;
- Skaičiuojant gaisro apkrovą pagal LST EN 1995-1-2:2005 serijos standartais apsaugota (gaisro neveikiama arba nepaveikta) konstrukcijos dalis gali būti nevertinama;
- Gaisro poveikis į konstrukcijas gali būti mažinamas pasyviomis ir aktyviomis gaisro plitimą stabdančiomis priemonėmis. Kuo mažesnis galimas gaisro veikiamas plotas, tuo mažesne gaisro apkrova ir šilumos išsiskyrimas; atitinkamai tuo žemesne temperatūra veikiami paviršiai ir konstrukcijos.
- Šiai dienai Lietuvoje ribojant pastate gaisro apkrovą pasyviomis ir aktyviomis priemonėmis iki 600 MJ/m² tinkamai impregnuotų ar apsaugotų, t.y. B-s3, d2 degumo klasės, medinių konstrukcijų pastatas gali būti projektuojamas iki 26,5 m (aukščiausio aukšto grindų altitudė) aukščio;
- Ateityje, remiantis parengtu PAGD projektu, pastate iki 26,5 m gali būti numatomos neimpregnuotos/neuždengtos medinės konstrukcijos neribojant gaisro apkrovos su sąlyga, kad visose pastato patalpose bus įrengiama stacionarioji gaisrų gesinimo sistema kartu su A tipo GAS sistema, koridoriuose ir pan. įrengiama mechaninė dūmų šalinimo, o laiptinėse viršslėgio sistema. Taip pat jei bus įrengtas ugniagesių-gelbėtojų kopėčių privažiavimas iš dviejų išilginių pastato pusių bei kt. reikalavimai;
- Lietuvoje fasadų apdaila (pastatams, kurių grindų alt. iki 26,5 m) galima B-s3, d0 degumo klasės;
- Švedijoje laikančių konstrukcijų degumo klasei reikalavimai nekeliama, tik fasadų ir vidaus patalpų apdailai. Taip pat reikalavimai keliama atstumui tarp fasade esančių langų. Todėl norint turėti mažesnius degumo klasės reikalavimus fasadui Švedijoje privaloma stacionari gaisro gesinimo sistema. Laikančioms konstrukcijoms keliama atsparumo ugniai reikalavimai, t.y. konstrukcija turi atlaikyti apkrovas, o pastatas nesugriūti net ir sumažėjus konstrukcijų skerspjūviui dėl pirolizės.
- Suomijoje medinių konstrukcijų pastatai galimi tik atveju, jei gyvenamosios paskirties pastatas yra iki 8 aukštų, o apartamentai atitverti nuo kitų patalpų 60 min. atsparumo ugniai konstrukcijomis. Kuo didesnis atvirų medinių paviršių/konstrukcijų plotas pastate, tuo didesni reikalavimai konstrukcijų atsparumui ugniai. Esant poreikiui ir/arba aukštesniems pastatams turi būti įrengta stacionari gaisro gesinimo sistema.
- Latvijoje neimpregnuotų ir neizoliuotų medinių konstrukcijų pastatai gali būti projektuojami iki 18 m įgyvendinant papildomas sąlygas – stacionari gaisro gesinimo sistema, bent 2 evakuaciniai išėjimai iš laiptinės ir kt.
- Estijoje remiantis 2017 metų reikalavimų pakeitimais neimpregnuotų ir neizoliuotų medinių konstrukcijų pastatai gali būti projektuojami iki 8 aukštų įgyvendinant papildomas sąlygas – stacionari gaisro gesinimo sistema arba didesnė konstrukcijų dalis turi būti apsaugota uždengiant nedegiais paviršiais. Medžio paviršių apdaila iš vidaus ar išorės galima įgyvendinant papildomas sąlygas – impregnavimas, degių paviršių ploto ribojimas ir pan.

Šaltiniai

1. Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai;
2. LST EN 1991-1-2 Eurokodas 1. „Poveikiai konstrukcijoms. 1-2 dalis. Bendrieji poveikiai. Gaisro poveikiai konstrukcijoms“;
3. LST EN 1995-1-2+AC Eurokodas 5. „Medinių konstrukcijų projektavimas. 1-2 dalis. Bendrosios nuostatos. Konstrukcijų elgsenos ugnyje skaičiavimas“
4. Michael Strömgren, Joakim Albrektsson, Anders Johansson, Erik Almgren „Comparative analysis of façade regulations in the Nordic countries“ <https://doi.org/10.1051/mateconf/20130901003>
5. BFS 2011:6 Boverket's mandatory provisions and general recommendations, BBR
6. E1 The National Building Code Of Finland. Fire safety of buildings Regulations and guidelines
7. Eksempelsamling om brandsikring af byggeri 2012
8. Regulations Regarding Latvian Construction Standard LBN 201-15, Fire Safety of Structures
9. Jussi Matias Savolainen, Hüseyin Emre Ilgin, Eveliina Oinas and Markku Karjalainen „Finnish Multi-Story Timber-Framed Apartment Buildings: Tampere Residents' Perspectives“ <https://doi.org/10.3390/buildings12111998>
10. Esko Mikkola „Fire regulations based on justified performance for multi-storey timber buildings“
11. Andrew Buchanan, Birgit Ostman „Fire Safety Use of Wood in Buildings. Global Design Code“ <https://www.taylorfrancis.com/books/oa-edit/10.1201/9781003190318/fire-safe-use-wood-buildings-andrew-buchanan-birgit-%C3%B6stman>
12. Thomas Gernay, Shuna Ni „Timber High Rise Buildings and Fire Safety“
13. How the world's tallest timber building withstands fire - <https://www.moelven.com/news/news-archive2/2018/how-the-worlds-tallest-timber-building-withstands-fire/>
14. Angus Law, Rory Hadden „We Need to Talk About Timber“ https://www.pure.ed.ac.uk/ws/portalfiles/portal/124607340/2019_11_13_We_need_to_talk_about_timber.pdf
15. Agnes Iringová, Dominika Vandlíčková „Analysis of a Fire in an Apartment of Timber Building Depending on the Ventilation Parameter“ https://www.researchgate.net/publication/356255256_Analysis_of_a_Fire_in_an_Apartment_of_Timber_Building_Dependig_on_the_Ventilation_Parameter